

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-293229

(43)Date of publication of application : 04.12.1990

(51)Int.Cl.

B60R 1/02
B60R 1/04

(21)Application number : 01-107534

(71)Applicant : SHIODA KENTARO

(22)Date of filing : 02.05.1989

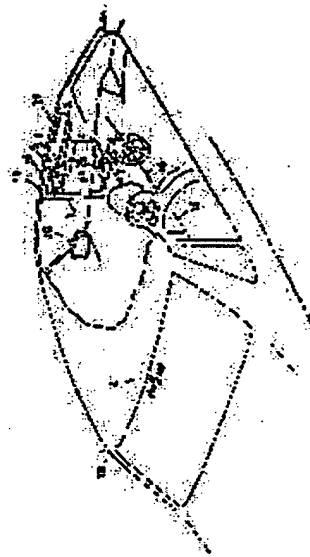
(72)Inventor : SHIODA KENTARO

(54) DEVICE FOR MEASURING EYE POSITION OF DRIVER THROUGH REARVIEW MIRROR

(57)Abstract:

PURPOSE: To detect the eye position of a driver simply and inexpensively by constituting it with a rearview mirror capable of adjusting an angle around both horizontal and vertical axes, the angle detector and an operational means inputting its angle value.

CONSTITUTION: A small mark 5 is installed in the central upper part of a cab rearview mirror 1, and since a position of this central point to a car body is immovable even if an angle of the mirror 1 is changed, this center point is taken to an origin 5 of coordinates on the car body, thereby measuring the eye position of a driver. Then, a straight line drawn to the rear straight horizontally from the origin 5 is set down to a Y-axis, while a straight line downed in the vertical lower part from the origin 5 is set down to a Z-axis, and a straight line orthogonal with both axes of Y, Z passing the origin 5 is set down to X-axis, and then a distance between the center of a driver's seat and the origin 5 is set to k. In this 3-dimensional coordinate system, each signal out of angle detectors 18, 19 around both horizontal and vertical axes of the mirror 1 is processed by an operational means 25, through which coordinates x, y and z at the center position of both eyes of the driver is found out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

平2-293229

⑤ Int. Cl.⁹B 60 R 1/02
1/04

識別記号

Z

庁内整理番号

7812-3D
7812-3D

⑬ 公開 平成2年(1990)12月4日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 後写鏡により運転者の目の位置を測定する装置

⑯ 特 願 平1-107534

⑰ 出 願 平1(1989)5月2日

⑱ 発 明 者 潮 田 健 太 郎 東京都世田谷区経堂4-16-14

⑲ 出 願 人 潮 田 健 太 郎 東京都世田谷区経堂4-16-14

明 細 書

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は車両等の運転者が運転姿勢をとった状態での運転者の目の位置を測定する装置に関するものである。

1. 発明の名称

後写鏡により運転者の目の位置を測定する装置

2. 特許請求の範囲

1. 運転室内にあり水平軸および垂直軸まわりの角度が調整できる後写鏡と前記後写鏡の水平軸および垂直軸まわりの角度検出手段と、検出された前記角度量を入力とする演算手段とからなる運転者の目の位置を測定する装置。

2. 運転室内にある後写鏡(1)の上に印(5)があり、前記後写鏡の後方に目標(4)をもつ、請求項1記載の運転者の目の位置を測定する装置。

3. 運転室内にある後写鏡の後方に目標を持ち、前記後写鏡と前記目標との間に中間目標をもつ、請求項1記載の運転者の目の位置を測定する装置。

(従来技術)

従来、自動車などの車両には運転者の目の位置を測定する適切な手段が装備されていなかった。

(発明が解決しようとする課題)

運転者の目の位置は、運転者の目の位置に応じた適切なバックミラー類の角度を決定したり、運転中太陽がまぶしくないかを判定することなどに必要な要因である。しかし、運転者が自分の体型や好みに合わせて座席の前後位置、高さ、背もたれの角度などを変えたりすることや、運転者により座高などが違うことなどにより、運転者の目の位置は異ってしまう。したがって運転者の目の位置

を測定する手段が必要となるが、従来の車両にはこのような手段が備わっていなかった。本発明は運転者の目の位置を測定できる簡単で安価な手段を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明においては、運転室内にある後写鏡（ルームミラー）の角度を検出し、運転者の目の位置を算出する。運転者にとって良好な後方視界が得られる室内後写鏡の角度は、運転者の目の位置によりきまる。したがって運転者が良好な後方視界が得られるように室内後写鏡の角度を調整したときの角度を検出すれば、運転者の目の位置が求められる。これが請求項1に述べた本発明の原理である。しかし、運転者により後写鏡の調整に個人差があったり、あまり注意深く後写鏡を調整しない運転者もいるので、さらに正確な調整を可能にするため、請求項2においては、室内後写鏡の上の印と室内後写鏡後方の目標を設定している。

運転者が運転席に座り運転姿勢をとった状態で、室内後写鏡を介して後方にある目標を注視したとき、実際には室内後写鏡により生じた目標の虚像を見ていることになり、この虚像は室内後写鏡より遠くにあるので、運転者の目がこの虚像に焦点を合わせると、両眼の視差により、室内後写鏡の上にある印は水平方向にずれて左右2つに見える。

このように左右にずれて見える印の中央に目標を揃えるように室内後写鏡の角度を調整したときの水平軸および垂直軸まわりの角度から運転者の目の位置がわかる。したがってこれらの角度検出器からの出力を演算器に入力して演算を行なわせることにより、運転者が室内の後写鏡を調整するだけで自動的に目の位置の測定値が求められる。目標の位置を適切に選べば、このように室内後写鏡を調整したときが最も良好な後方視界が得られる場合であるようにすることができる。この原理については後に詳しく説明する。

また仮に室内後写鏡上の印や後方の目標がなかつ

た本発明の原理はまず請求項2について説明したほうがわかりやすい。そののちに請求項1について説明する。

請求項2においては、室内後写鏡の上に小さな印（第1図5）がつけてあり、この室内後写鏡は水平軸および垂直軸まわりに動かして角度が調整できるようになっていて、水平軸および垂直軸まわりの角度検出器18、19がついており、角度検出器の出力は演算手段25につなぐられ、室内後写鏡の後方には車両に固定された目標4がある。室内後写鏡の上の小さな印および室内後写鏡の後方にある車両に固定された目標は視界の助けにならないような大きさ、形状、位置になっている。例えば、通常の乗用車の場合、室内後写鏡の上の小さな印は、第2図(c)5に示すような形状であり縦7mm横15mm程度の大きさで室内後写鏡の表面の中央上端部にあり、車両に固定された目標は第2図(b)4に示すような形状であり中央部の円は直径8cm程度の大きさで後面窓ガラス30の中央上端部に描かれている。

たとしても、室内後写鏡により良好な後方視界が得られている状態においては、室内後写鏡は結果的には前述のように調整された角度にほぼなっていると考えられる。したがって請求項1のように室内後写鏡上の印や後方の目標がなくても、精度は落ちるが、運転者の目の位置を求めることができる。この理由についても次節にて詳しく説明する。

(作用)

まず請求項2について、運転者の目の位置を測定できる作用を説明する。

第2図(c)に示すように、この例では室内後写鏡の中央上方に小さな印5があり、この印の中心点にて直交する水平軸（第2図(c)2）および垂直軸（第2図(c)3）まわりに動かすことにより角度を調整することができる。車体に対するこの中心点の位置は室内後写鏡の角度を変えても不変なので、この中心点を車体上の座頭の原点（基準点）にとり運転者の目の位置を測定すること

にする。

この原点から水平にまっすぐ後方へ引いた直線をY軸とし、原点から垂直下方におろした直線をZ軸とする。また、原点を通りY、Zの両軸と直交する直線、すなわち原点から真横右方へ引いた直線をX軸とする。つまり後写鏡の水平軸がX軸となり垂直軸がZ軸となる。このように形成された三次元座標系において、運転者の両眼の中心の位置14の座標(x, y, z)を求める。

説明を簡単にするため後方の目標の中心はY軸上にあるとする。第3図は車両を上から見た図、つまりXY平面上に投影した図である。運転者6が室内後写鏡1を介して後方の目標4を見る場合、実際は室内後写鏡による後方目標の虚像7を見ていることになる。運転者はこの虚像に対して両眼の焦点を合わせるので、虚像の位置に焦点面8が形成される。運転者の左目が虚像の中心を注視しているとき、室内後写鏡上の印5は焦点面8上の11の位置に見えることになるので、運転者の左目9には後方の目標と室内後写鏡の印が第4図(c)

a) のように見える。同様にして、運転者の右目には第4図(b) のように見える。したがって両眼で見ると第4図(c) のように見え、このように左右にずれて2つに見える室内後写鏡上の印の中央に後方の目標が見えるように、室内後写鏡を調整した状態を第4図(c) はあらわしている。第3図において、原点5から立てた法線13(鏡面に垂直な線)がY軸となす角がXY平面上に投影された角度をPとする。後方の目標4の中心はY軸上にあるので、Pは鏡面への入射角となる。第4図(c) のように見える場合は、後方の目標4の中心からの反射光は両眼の中心14を通る。入射角と反射角は等しいので、角度15は2Pである。運転者が運転席の高低、前後位置、背もたれの角度などを変えても、運転者は運転席のほぼ中央(第3図16)に座るので運転者の両眼の中心は運転席の中央にあると考えられる。運転席の中央と車両の中心との間隔は車両によりさまっているで、これをkとすると、

$$x = k \dots \dots \dots (1)$$

運転者の両眼の中心14のY座標は図からわかるように

$$y = k / \tan(2P) \dots \dots (2)$$

である。

同様に、第2図はYZ平面に投影された光路図であり、原点から立てた法線とZ軸のなす角がYZ平面上に投影された角度をQとすると、入射角と反射角は等しいので、角度32は2Qとなる。したがって

$$z = y \times \tan(2Q) \dots \dots (3)$$

(3)式に(2)式を代入すると、

$$\begin{aligned} z &= k \times \tan(2Q) / \tan(2P) \dots \dots (4) \end{aligned}$$

以上(1)式(2)式(4)式により座標x, y, zが求められる。

前述のようにkは車両により定まる値であり、P、Qは角度検出器18、19によりわかるので、運転者の両眼の中心の位置の座標が求められる。実際には、運転者が正面を向いたときと、室内後

写鏡を見ているときとでは、両眼の中心位置はわずかにずれるが、そのずれは小さいので、上記のように求めた位置を運転状態での目の位置とする。

片目にしか視力のない運転者の場合は両眼視差が生じないため、第4図(c) のようには見えないが、その場合は第4図(d) のように見えるように室内後写鏡の角度を調整すれば、視力のある方の目の位置が測定される。

印5(座標原点となっている)は室内後写鏡面上の中央上端部にあり、目標4は後面窓ガラス面上の中央上端部にあるため、第4図(c) または(d) のように調整すれば、後面窓が左右上下に偏ることなく均一に室内後写鏡に写るような良好な後部視界が得られる。つまり、運転者の目の位置を測定するために室内後写鏡の角度を調整する操作は、良好な後方視界を得るために室内後写鏡の角度を調整するという運転者にとって必須な安全のための操作をも兼ねる。以上、説明を簡単にするために、印5は水平軸2と垂直軸3との交点に

あるとしたが、実際は少々その点よりずれていても、大きな測定誤差にはならない。印5の位置をずらすことに応じて後方目標の位置もずらせば、やはり第4図(c)または(d)のように調整したときに良好な後方視界が得られるようにすることができる。例えば、印5を後写鏡面上の左中間にしたときは、そこからまっすぐ後方へひいた線上に後方目標を設定すればよい。つまり、印5が左へ移動したぶんだけ後方目標4も左へ移動することになる。

請求項1の構成であっても運転者の目の位置が測定できる理由について説明する。

前述のように、第4図(c)(d)のように室内後写鏡を調整したときに、良好な後方視界が得られるということは、逆に考えれば良好な後方視界が得られているときは、後写鏡の角度が第4図(c)(d)のようになるように調整されているということである。したがって印5や後方目標4を必要としない請求項1の構成でも、良好な後方視界が得られるように室内後写鏡を調整すれば請求

項2の原理と同等の効果がある。ただし良好な後方視界、つまり後面窓が左右上下に偏ることなく均一に室内後写鏡に写る状態とはかなりあいまいな定義であり、後写鏡の調整に個人差が出てくるので測定値の誤差は多くなる。しかし印5や後方目標4がないので、運転者はそれらを意識せずに、従来通り自然に室内後写鏡の調整をするだけで目の位置が測定されるのが請求項1の方式の特長である。

請求項3の構成は第7図に例示したように、請求項2における印5のかわりに中間目標45を室内後写鏡1と後方目標4との間に置いたものである。この例では、後方目標4を車両後尾に設定し、中間目標45を運転席の背後に設定している。室内後写鏡に写った中間目標45の虚像は後方目標4の虚像より運転者の近くにできる。したがって、運転者が後方目標の虚像を注視したときにはやはり、左目には第4図(a)のように見え右目には第4図(b)のように見える。11は左目に見える中間目標の虚像、12は右目に見える中間目

標の虚像であると考えられる。請求項2についての説明に述べたのと同様の理由により、請求項3についても第4図(c)のように室内後写鏡の角度を調整したときの室内後写鏡の水平軸まわりおよび垂直軸まわりの角度から運転者の目の位置が求められる。第7図に示したような例は後面の窓を畳んでしまうような車両に適している。

(実施例)

第1図に示したように、室内後写鏡の水平軸まわりおよび垂直軸まわりの角度検出器18、19からの信号を第5図のような演算手段により処理することにより、(1)式(2)式(4)式を使って x 、 y 、 z を求める例について説明する。第5図の例では、角度検出器18、19にはポテンシオメータとよばれる回転式の可変抵抗を用いており、回転角に比例した抵抗を発生する。室内後写鏡の法線が Y 軸に一致したときに、それぞれの角度検出器の抵抗が0になるように角度検出器を取付けておけば、 P 、 Q に比例した抵抗を発生する

。 P 、 Q の範囲を0度から31.5度とすれば、角度検出器の回転範囲(測定範囲)も0度から31.5度でよい。つまり、抵抗値は回転角が0度のとき0であり、回転角が31.5度のとき最大値となり、0から最大値までの範囲では回転角に比例するものとする。第5図において、角度検出器18の抵抗の一端33を接地し、もう一方の端34に基準電圧 V_s をかければ摺動子端子35には

$$V_h = V_s \times P / 31.5 \quad \dots (5)$$

なる電圧が得られる。同様にして、角度検出器19の摺動子端子36には

$$V_v = V_s \times Q / 31.5 \quad \dots (6)$$

なる電圧が得られる。このように得られた角度信号電圧をそれぞれ分解能6ビットのA/D変換器(アナログーディジタル変換器)22、23により二進数に変換すれば、31.5度の角度が63段階に分解されることになるので0.5度の角度検出精度が得られる。これらのA/D変換器からの6ビットずつの出力信号計12ビットの出力信号を

R O M (リードオンリーメモリ、読出し専用記憶素子) のアドレス(番地)へ入力する。このR O Mの番地に対応する記憶内容は第6図に示すようになっていて40が番地であり41が記憶内容である。P5~P0は水平軸まわりの検出角度Pを0から31.5度の範囲で6ビットの二進数で表現したものであり、Q5~Q0は垂直軸まわりの検出角度Qを0から31.5度の範囲で6ビットの二進数で表現したものであり、y5~y0には該当するPに対して(2)式により得られるyの値が6桁の二進数で記憶されており、z4~z0には該当するP、Qの値に対して(4)式により得られるzの値が5桁の二進数で記憶されている。y0およびz0の桁が1cmに相当するとすれば、yは6桁の二進数により最大63cmまで表現され、zは5桁の二進数により最大31cmまで、それぞれ1cm刻みの精度で表現される。通常の自動車の場合は、y、zはこの程度の範囲で十分である。さらに精度を上げたいときはy、zの数値の記憶内容のビット数を増せばよい。また、

y、zそれぞれの最小値を設定し、最小値との差のみを記憶するようにしてビット数を削減する等の工夫もできるが、この最小値は車両の構造に依存するので、第6図では最も単純な例として説明した。また、角度検出器としてポテンシオメータのかわりに、角度位置を二進数で直接出力できるアブソリュートエンコーダといわれるものを用いれば、A D変換器を省くこともできる。後方目標は第2図(b)のように窓ガラスに描くほかに、停止めの熱線やその電極の形状を工夫することにより目標としての機能を兼ねさせることもできる。

(発明の効果)

本発明は以上説明したように構成されているので、簡単な装置を簡単に操作することで、運転者の目の位置が測定でき、かつ理想的な後部視界を室内後写鏡に写しだすことができる。本発明により得られた運転者の目の位置と、太陽光線の明るさおよび入射角度を測定する装置を組みあわせれば

、運転者にとって太陽がまぶしいかどうかの判定ができる。

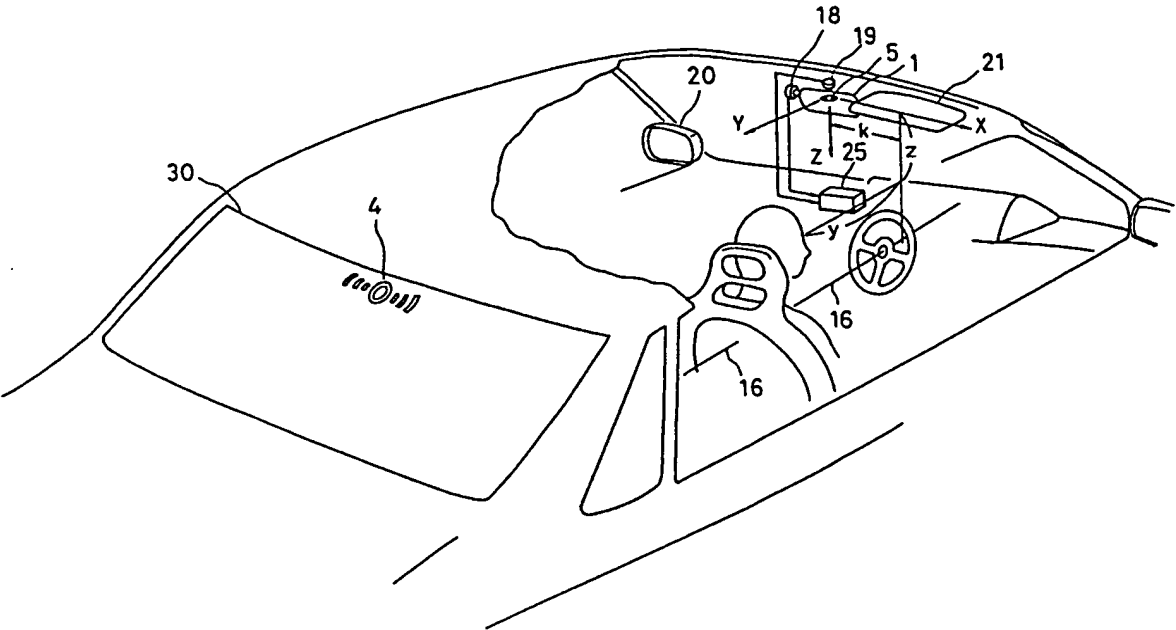
また、室内後写鏡の調整により、運転者の目の位置に応じた適切な側面後写鏡(フェンダーミラーまたはドアミラー)の角度を得るために必要な測定値を供することができる。このように本発明は、車両の安全性、便利さ、快適さを向上するために応用できる。

4. 図の簡単な説明

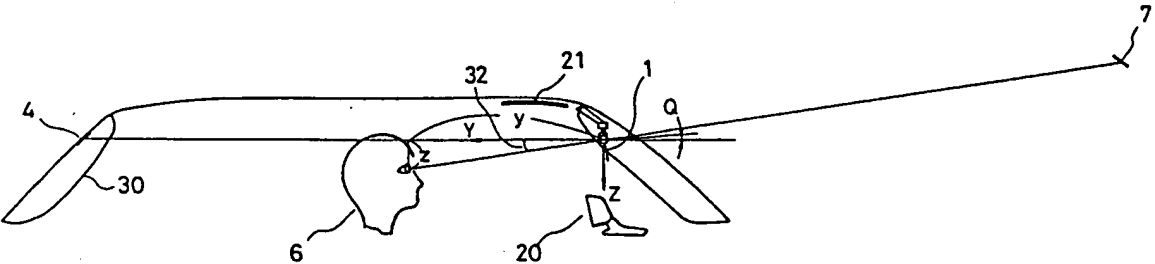
第1図は本発明全体の構成を示す図、第2図(a)は発明の構成を真横から見た図、第2図(b)は後方目標を後部窓ガラスに設定した実施例を示す図、第2図(c)は室内後写鏡の実施例を示す図、第3図は本発明の構成を上から見た図、第4図は室内後写鏡に写る後方目標の見えかたを示す図、第5図は角度検出器と演算手段の構成の実施例を示す図、第6図は演算手段内の記憶データの構成の実施例を示す図、第7図は中間目標を設定した場合の実施例である。

1...室内後写鏡、2...室内後写鏡の水平軸、3...室内後写鏡の垂直軸、4...後方目標、5...室内後写鏡上の印(座標原点)、6...運転者の頭部、7...後方目標の虚像、8...虚像の焦点面、9...運転者の左目、10...運転者の右目、14...運転者の左右の目の中心、16...運転席の中央の線、18...水平軸まわりの角度検出器、19...垂直軸まわりの角度検出器、20...側面後写鏡、21...日よけ板、22、23...A D変換器、24...読出し専用記憶素子(リードオンリーメモリ)、25...演算手段、45...中間目標

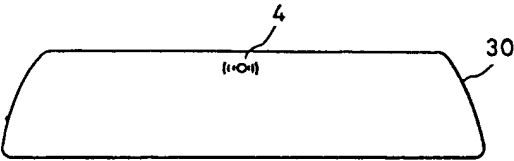
特許出願人 潮田 健太郎



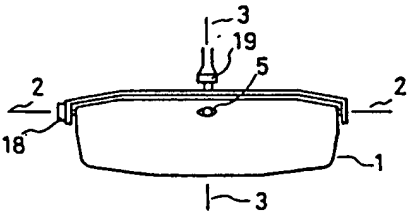
第1図



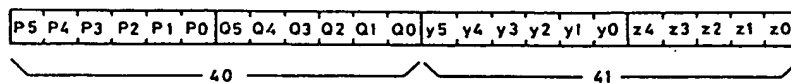
第2図(a)



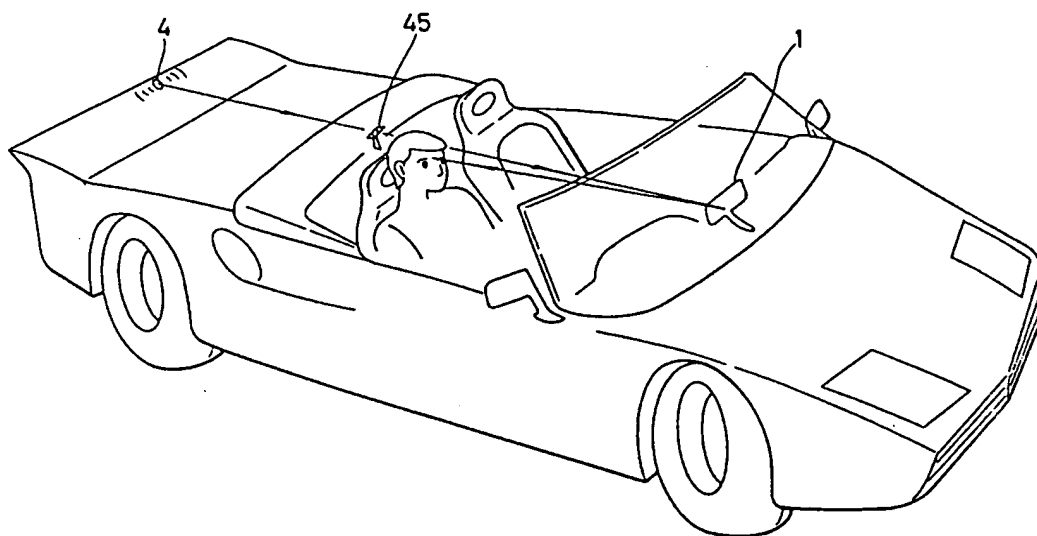
第2図(b)



第2図(c)



第 6 図



第 7 図